取扱説明書

株式会社島津理化　　100-839

PASPort™

非 接 触 温 度 セ ン サ

Non-Contact Temperature Sensor

PS-2197

ご使用に際しての安全上の注意事項

●この取扱説明書をよく読んで正しくご使用ください。
●いつでも取扱説明書が使用できるように大切に保管してください。
●当社では誤った使い方をしたときに生じる危険や損害の程度を，次のように規定しています。

⚠ 注 意	誤った取り扱いをすると，人が傷害を負ったり，物的損害の発生が想定される内容を示します。
注　記	装置を正しく使用していただくための情報を示しています。

絵表示の意味

	この絵表示は，禁止事項を示しています。 この絵表示の近くに，具体的な禁止内容を表記しています。

安全上の注意

⚠ 注　意

	センサは精密な電子機器です。取扱いには十分に注意し，衝撃を加えないようにしてください。

１．はじめに

この度は，『非接触温度センサ　PS-2197』をお買い上げいただきまことにありがとうございます。

非接触温度センサは物体から放射される赤外線を検知することでその物体の表面温度を測定します。物体に触れることなく温度を記録することができるため，異なる物体表面やその成分，太陽光の光量などの影響を簡単に測定比較することができます。

また，本センサの応答速度は 0.1 秒以下であり，さらに－70℃ ～380℃まで幅広く測定できることから，熱や温度が関わるさまざまな定量実験に対応します。

センサは Pasport インターフェイスを介してコンピュータに接続し使用します。連続的，および非連続な温度変化を簡単に測定することができ，実験データを保存，解析することができます。

２．製品構成

① 非接触温度センサ .....1 台
② センサ固定ハンドル.....1 本

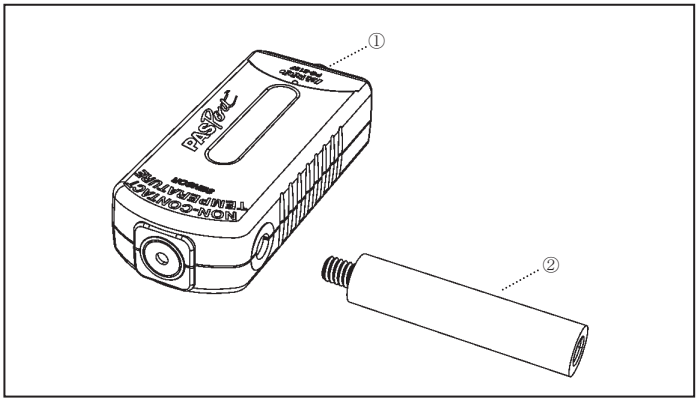


図 1　製品構成

関連製品

- PASPORT インターフェイス　各種
- PASPORT センサ用延長ケーブル　PS-2500

３．製品仕様

- 本体寸法：W38×Ｌ88×H21mm
- 重さ：約 46g
- 測定精度：±0.5℃（黒体において）※
- 測定範囲：－70 ～ 380℃
- 応答時間：0.1 秒以下
- 測定視野：±35°
- 最大サンプリング速度：200Hz (サンプル／秒)

※測定精度は測定物および検出面の温度によって変わります。詳しくは「5.センサの動作原理」を参照してください。

４．使用方法

4.1 センサのインターフェイスへの接続

1）センサを PASPORT インターフェイスに接続します。

2）インターフェイスをさらにコンピュータに接続します。

注　記	GLX および Xplorer はコンピュータに接続せずデータロガーとして単独で利用することができます。

注　記	インターフェイスに直接接続する他，PASPORT センサ用延長ケーブル PS-2500（別売）を利用することもできます。

4.2 センサの向き

センサの測定口を測定対象物に向け，センサの測定視野内に対象物が入るようにします。小さい物体を測定するときはセンサ物体に近づける必要があります。

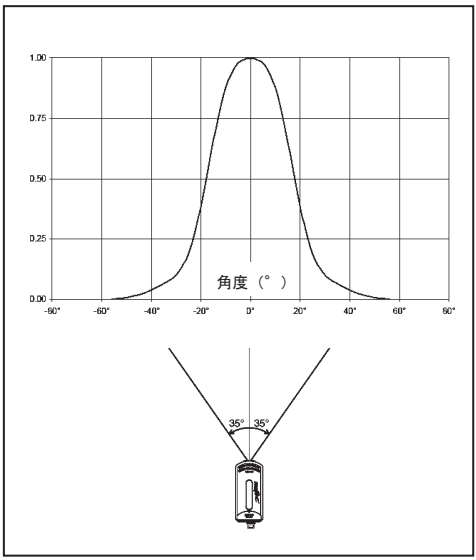


図２　測定視野

4.3 測定単位

初期設定では，測定単位は摂氏温度（℃）に設定されています。DataStudio もしくはデーターロガー上で単位を絶対温度（K）もしくは華氏温度（F）に変更することができます。

4.4 サンプリング速度

初期設定では，センサのサンプリング速度は 10Hz（1 秒間に 10 回）に設定されています。DataStudio もしくはデータロガー上で変更することができます。

4.5 センサ固定ハンドルの取り付け

付属の固定ハンドルを利用することで，センサを鉄製スタンドのクランプ等に固定することができます。

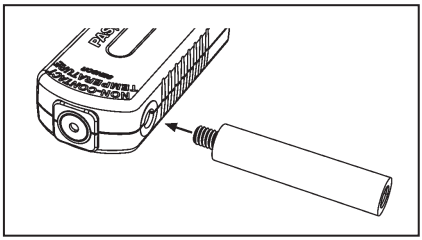


図３　ハンドルの取り付け

５．センサの動作原理

全ての物体は赤外線を放出しています。物体の単位面積，単位時間あたりのエネルギ放射量 I はステファン-ボルツマンの法則で示されます。

$$I = \varepsilon\sigma T^4$$

ここで，T は物体表面の絶対温度，σ はステファン-ボルツマン定数です。放射率 ε は物体表面の特性で決まり，0～1 の範囲の値になります。ε =1 の物体は黒体と呼ばれます。

無限平面を持つ温度 T_o の黒体と表面積 A の検出面があると仮定します。両者は互いに平行に配置されています。無限平面からの放射は平面波として伝達するため，物体 - 検出面間の距離に関係なく，物体から検出面へのエネルギ流れ P_{od} は物体から放出される放射エネルギに等しくなります。

$$P_{od} = A\sigma T_o^4$$

検出面もまたステファン-ボルツマンの法則に従って放射します。検出面の温度が T_a であるのとすると，この面からのエネルギ放射 P_a は次のようになります。

$$P_a = A\sigma T_a^4$$

したがって，検出面によるエネルギ放射の総吸収量は次のように表すことができます。

$$P = A\sigma\left(T_o^4 - T_a^4\right)$$

センサ内部のサーモパイルはこの P 値に比例した電圧 V を発生するため，V を以下のように表すことができます。ここで k は定数です。

$$V = k\left(T_o^4 - T_a^4\right)$$

センサは電圧 V および検出面温度 T_a を測定し，マイクロプロセッサを用い物体温度 T_o を算出します。

センサは物体の放射率 ε を 1 と仮定してこの温度を導き出します。塗装面，木材，紙，樹脂材，水，氷，皮膚，アスファルトなどは放射率 ε が 0.9 より大きいため，この仮定により近似値を得ることは可能です。

しかしながら，研磨された金属表面などはこれよりも放射率が低いため，同じ温度の黒体よりもエネルギ放射が小さくなります。さらに，このような低放射率の物体は，他の物体から放出されるエネルギをより多く反射します。これらが複合的な要因となり，低放射率の物体温度の測定において，実際の温度とは異なった温度が測定されることになります。もし，検出面の温度 T_a および測定物の放射率 ε_o が既知であるのであれば，次の式を用いて実際の温度に近似させることができます。

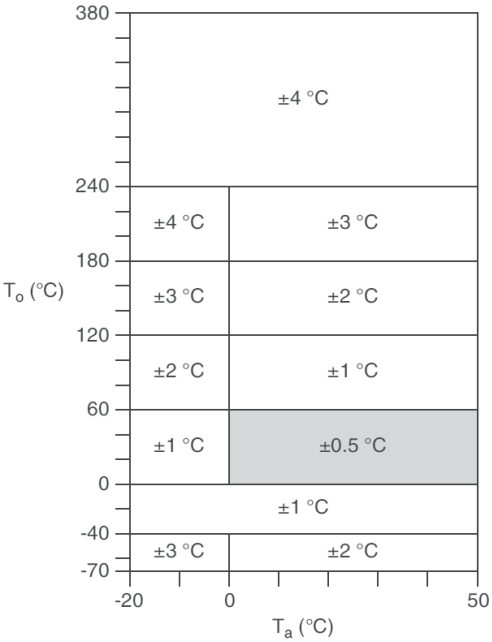
$$T_o^4 = \frac{T_R^4}{\varepsilon_o} + T_a^4\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_o}\right)$$

ここで，T_R はセンサによって測定された温度で T_o は実際の物体温度です。検出面温度 T_a は周囲温度と等しいと仮定します。

低放射率の物体温度を測定する最も実用的な方法は，物体表面に黒い塗装をしたり，黒いシールを貼り付けることです。それら表面は物体の温度と同じでありながら，より高い放射率を持つため測定精度が向上します。

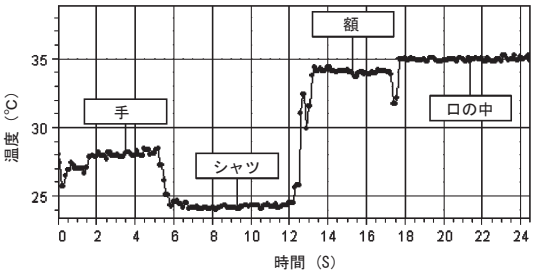
表 1 はセンサ温度 T_a と物体温度 T_o に関連した黒体の温度測定精度を示します。一般的な測定範囲（0℃ < T_a <50℃ および 0℃ < T_o <60℃）において，測定精度は±0.5℃になります。

表 1　センサの測定精度

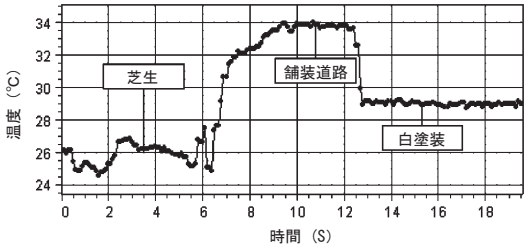


６．サンプルデータ

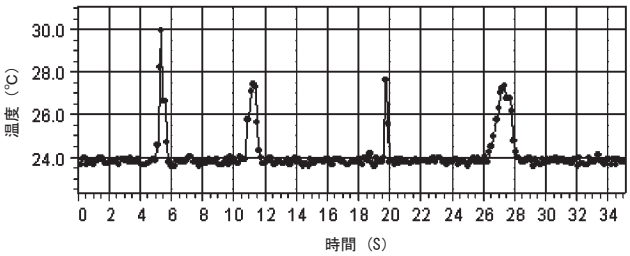
１）身体の各部の温度



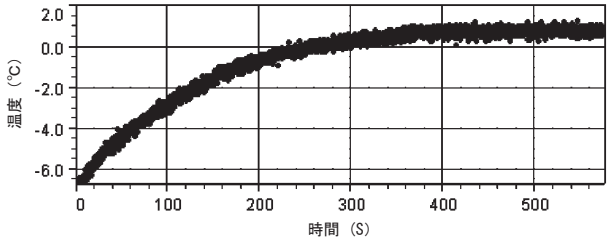
２）地面の表面温度



３）人がセンサの前を通過する時の温度変化



４）氷が解けている時の温度変化



7．保証・アフターサービス

7.1 保証書（別添）

●保証書は，お買上げの販売店または弊社支店・営業所からお渡しします。「製品名，形式，機体 No.（記載のあるもののみ），お買上げ日」の記載をお確かめのうえ，大切に保管してください。製品名，形式，お買上げ日が記載されていない場合は保証の対象外となりますのであらかじめご了承ください。

●保証期間は，お買上げ日より 1 ヵ年間です。保証書の記載内容により，無償で修理いたします。

●保証期間経過後の修理については，お買上げの販売店または弊社支店・営業所にご相談ください。修理によって機能が維持できる場合は，お客様のご要望により有償で修理いたします。

7.2 修理を依頼されるとき

●ご連絡いただきたい内容

○製品名
○製品の形式
○機体 No.（記載のあるもののみ）
○お買上げ日
○故障の内容（できるだけ詳細に）

} 保証書または本器に貼付されている銘板などをご参照ください。

●保証書は必ずご提示ください。

株式会社 島津理化

〒136-0071　東京都江東区亀戸６丁目１番８号
TEL.（03）5626-6600　　URL：http://www.shimadzu-rika.co.jp

本製品の技術的お問合せは，コールセンターまで
フリーダイヤル　0120-376-673（携帯電話，PHS ではご利用になれません。）
受付時間　平日 9：00～12：00，13：00～17：00
e-mail：soudan@shimadzu-rika.co.jp　　FAX：（075）823-2804

M100839D1201TY001